MANUALE DI MESSA IN SERVIZIO

PROVIDING GLOBAL SYSTEM SOLUTIONS

RAFFREDDATORI DI LIQUIDO

INDICE

1. COLLAUDO DEL MATERIALE SUL SITO

1.1 VERIFICA DEL MATERIALE RICEVUTO

1.1.1 TRASPORTO

Il materiale viaggia a rischio e pericolo del destinatario. Questo ultimo è tenuto, dopo ricevimento e la sballatura di :

- Verificare il buon aspetto esterno del materiale,
- Verificare l'assenza di urto o deformazione.

1.1.2 COLLAUDO DEL MATERIALE

Durante il collaudo, l'installatore deve assicurarsi che il materiale sia in buono stato verificando che :

- i mezzi di sollevamento e di movimentazione siano adatti alla configurazione del nostro materiale e corrispondano alle specifiche del piano di movimentazione riportato sulla macchina.
- gli accessori ordinati per essere montati sul sito siano stati forniti in buono stato.
- il materiale ricevuto sia conforme a quello ordinato e riportato sul bollettino di spedizione
- qualora l'unità fosse fornita con il suo carico di fluido frigorifero di funzionamento; non vi siano perdite (per mezzo di un rilevatore elettronico). Si ricorda che la garanzia HCF LENNOX non copre questo carico di fluido frigorifero.

In caso di danno, riserve precise e motivate devono essere confermate per lettera raccomandata al vettore entro le 48 ore che seguono la fornitura (il giorno di fornitura, i giorni festivi non vengono compresi in tale termine). Una copia della lettera in questione deve essere inviata a HCF LENNOX e all'agenzia commerciale oppure al distributore onde informarli.
Se non viene rispettata questa prescrizione, nessun riscorso sarà possibile contro il vettore.

1.1.3 TARGA SEGNALETICA

Essa fornice il codice completo del modello e permette di assicurarsi che l'unità corrisponda al modello ordinato. L'intensità elettrica consumata dall'unità all'avviamento, la sua intensità nominale, nonché la sua tensione d'alimentazione vi sono riportate. Questa ultima non dovrà variare di oltre +10/-15%. L'intensità d'avviamento è il valore massimo suscettibile di essere raggiunto alla tensione di funzionamento indicata. L'impianto elettrico del cliente dovrà essere in grado di sopportare questa intensità. E' pertanto importante verificare se la tensione d'alimentazione del gruppo riportata sulla targa segnaletica dell'unità sia compatibile con quella della rete.

1.2 STOCCAGGIO

Quando le unità vengono controllate direttamente sul cantiere, esse non sono sempre messe in servizio immediatamente e vengono quindi stoccate. In caso di stoccaggio di media o lunga durata, si raccomanda di :

- verificare l'assenza totale d'acqua nei circuiti idraulici
- mantenere in posizione le griglie di protezione delle batterie
- mantenere in posizione i fogli di protezione in materia plastica
- verificare la perfetta chiusura degli armadi elettrici
- conservare, all'interno, in un posto asciutto e pulito, i componenti ed opzioni forniti a parte.

E' vivamente consigliato di stoccare le macchine in un luogo asciutto e sotto riparo (particolarmente le unità destinate ad essere installate all'interno).

2. INSTALLAZIONE

2.1 REGOLE DI SICUREZZA

Le operazioni d'installazione, di messa in servizio e di regolazione del materiale possono diventare rischiose se non vengono presi in considerazione alcuni fattori specifici al sistema, come le pressioni di funzionamento, i componenti elettrici, le ubicazioni (tetti, terrazze e strutture situate su livelli alti).

Soltanto installatori e tecnici altamente qualificati e che conoscano questo tipo di materiale, sono autorizzati a installare e mettere in servizio una tale attrezzatura in piena sicurezza.

Durante qualsiasi intervento di servizio, occorre osservare tutte le raccomandazioni riportate sulle etichette o nelle istruzioni che accompagnano l'insieme del materiale, nonché tutte le altre raccomandazioni di sicurezza applicabili.

- Conformarsi a tutte le regolamentazioni e norme di sicurezza
- Indossare occhiali di sicurezza e guanti di lavoro
- Manipolare con cura il materiale pesante ed ingombrante durante le operazioni di sollevamento, di movimentazione e di posa al suolo.

ATTENZIONE: PRIMA DI OGNI INTERVENTO SULLA MACCHINA, VERIFICARE SEMPRE CHE LA CORRENTE D'ALIMENTAZIONE DELL'UNITA' SIA INTERROTTA E CHIUSA.

2.2 MOVIMENTAZIONE

Le operazioni di movimentazione devono essere realizzate da personale qualificato.
Occorre rispettare il piano di movimentazione incollato sulla macchina.
La movimentazione dei gruppi deve essere eseguita con cautela per evitare qualsiasi urto a danno del telaio, della carrozzeria, dell'armadio elettrico, delle eliche delle batterie di condensatori, ecc...

2.3 POSIZIONAMENTO

Prima di installare l'apparecchio, verificare i seguenti punti :

- Solidità, pianezza, tenuta stagna della soletta
- Spazio libero attorno e al di sopra dell'unità tale da assicurare la circolazione dell'aria come specificato sul disegno d'ingombro della macchina
- Numero di punti d'appoggio e loro posizionamento

2.3.1 RESISTENZA DEL SUOLO

Il basamento destinato a ricevere il gruppo dovrà essere piano, livellato e possedere una resistenza tale da supportare il peso del gruppo con il suo carico di liquido, nonché la presenza momentanea delle attrezzature abituali di servizio e di manutenzione. Esso dovrà essere stagno alla pioggia e molto rigido per evitare le perdite di tenuta dovute alla sua eventuale deformazione.

Per i luoghi d'ubicazione esposti al gelo, il basamento, in caso di montaggio al suolo, dovrà essere montato su pali aventi una profondità superiore a quello del gelo normale. In ogni caso, si raccomanda di staccare il basamento dall'edificio onde sopprimere le vibrazioni.

2.3.2 AMMORTIZZATORI DI VIBRAZIONI

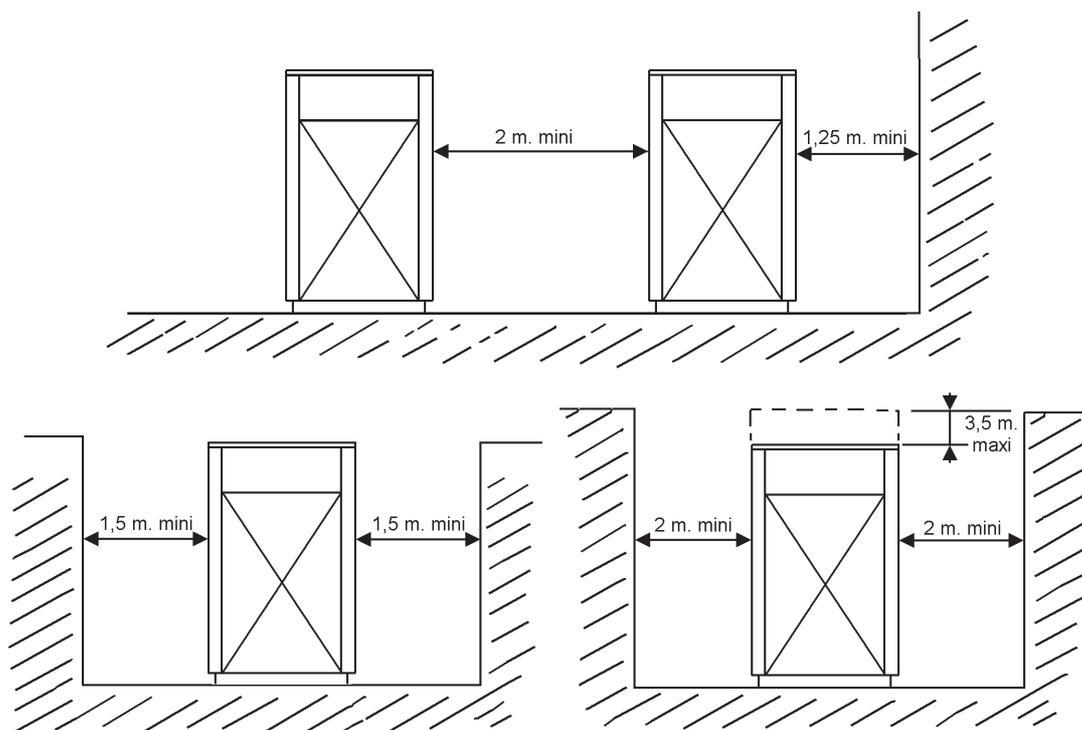
Per le applicazioni normali, la rigidità e la distribuzione dei carichi dei gruppi permettono la loro installazione senza alcuna fastidiosa vibrazione. Possono inseriti dall'installatore ammortizzatori di vibrazioni per le applicazioni con bassissime vibrazioni autorizzate.
Il montaggio di questi ammortizzatori deve ASSOLUTAMENTE accompagnarsi a quello di manicotti flessibili interposti nelle tubature di collegamento dell'acqua.
Gli ammortizzatori devono tassativamente essere fissati alla macchina prima del fissaggio al suolo.
La selezione degli ammortizzatori e la loro capacità di assorbimento non sono di competenza di HCF LENNOX.

L'unità deve essere bullonata sugli ammortizzatori e questi ultimi solidamente ancorati nella soletta in calcestruzzo. Verificare la pianezza di tutte le superfici di contatto con gli ammortizzatori al suolo. Se necessario, interporre spessori o fare una finitura, ma assicurarsi della perfetta pianezza delle superfici in contatto con la base degli ammortizzatori. Non fare accavallare gli ammortizzatori con gli spessori o un pavimento non uniforme.

2.3.3 SPAZI LIBERI DA RISPETTARE

Occorre installare i gruppi con uno spazio libero tale da permettere un corretto scarico dell'aria rigettata dai condensatori, nonché un accesso facile ai componenti dei gruppi in grado di consentire le operazioni di servizio e di manutenzione.
Se l'aria rigettata dai condensatori incontra un qualsiasi ostacolo, essa tenderà ad essere riciclata dai ventilatori. Ciò comporterà l'innalzamento della temperatura dell'aria utilizzata per il raffreddamento dei condensatori. L'otturazione dell'uscita dell'aria comprometterà anche la distribuzione di questa ultima sull'insieme della superficie di scambio dei condensatori.

Questi vari fenomeni riducono la capacità di scambio termico delle batterie ed avranno per effetto di aumentare la pressione di condensazione. Si avrà pertanto una diminuzione della potenza ed un aumento della potenza assorbita dai compressori.

Per evitare fenomeni di inversione della direzione dell'aria dovuti ai venti, non si dovrà in alcun caso circondare i gruppi con un recinto piano, più alto. Se non si può evitare questa disposizione, bisognerà tassativamente prevedere un condotto allargato di rigetto dell'aria alla stessa altezza del recinto.

Gli schemi delle dimensioni permettono di determinare senza problemi la posizione ottimale dell'apparecchio per la sua installazione e la sua movimentazione.

2.4 COLLEGAMENTO IDRAULICI

2.4.1 COLLEGAMENTI ACQUA - EVAPORATORE

La pompa di circolazione dell'acqua deve essere installata a monte dell'evaporatore in modo che l'evaporatore sia sotto pressione positiva.
I collegamenti partenza e ritorno dell'acqua vengono indicati nel piano approvato ed allegato all'unità o nel manuale commerciale.
Un tappo di scarico viene montato alla base dell'evaporatore. Vi si può collegare una tubatura per lo scarico dell'evaporatore verso le acque luride durante la manutenzione o l'arresto stagionale.
In caso di macchina funzionante con scambiatori a piastre, va obbligatoriamente montato un filtro montato sul circuito idraulico a monte degli scambiatori. Questi filtri devono fermare le particelle con diametro superiore a 1 mm. Essi possono essere forniti in opzione dall'HCF LENNOX.

2.4.2 ANALISI DELL'ACQUA

L'acqua deve essere analizzata. In funzione dei risultati di questa analisi, il circuito realizzato deve includere gli elementi necessari al trattamento dell'acqua (filtri, additivi, scambiatori intermedi, spurghi, condotti, valvola d'isolamento, ecc...).
Si sconsiglia in particolare ogni tipo di funzionamento su un circuito aperto che potrebbe comportare problemi d'ossigenazione, nonché ogni tipo di funzionamento su acque di falde non tenute sotto controllo
L'utilizzo di acqua non trattata o imperfettamente trattata nelle unità può provocare depositi di tartaro, di alghe, di fango o provocare fenomeni di corrosione e di erosione. Si raccomanda di consultare uno specialista qualificato nel trattamento delle acque per determinare l'eventuale trattamento da applicare. Di conseguenza, l'HCF LENNOX declina ogni responsabilità per i danni dovuti all'utilizzo di un'acqua imperfettamente trattata o non tratta oppure di un'acqua salina o salmastra.

2.4.3 PROTEZIONE CONTRO IL GELO

a) Utilizzare dell'acqua glicolata

L'AGGIUNTA DI GLICOLE E' L'UNICA PROTEZIONE EFFICACE CONTRO IL GELO

La soluzione antigelo deve essere sufficientemente concentrata per assicurare una protezione efficace ed impedire la formazione di ghiaccio alle temperature esterne più basse.
Attenzione all'antigelo a base di MEG non passivato. Possono verificarsi corrosioni dovute a soluzioni antigelo corrosive in presenza d'aria.

b) Scaricare l'installazione

E' importante assicurarsi che i depuratori manuali o automatici dell'aria vengano installati in tutti i punti alti della rete idraulica. Verificare che i depuratori siano state installate in tutti i punti bassi dell'installazione, onde poter scaricare il circuito.
Per eseguire lo scarico, bisogna aprire i rubinetti e non dimenticare di mettere l'impianto all'aria libera. I depuratori servono a scaricare l'aria e non a farla entrare.

IL GELO DI UN EVAPORATORE DOVUTO A MOTIVI CLIMATICI NON SARÀ COPERTO DALLA GARANZIA.

2.4.4 FENOMENO ELETTROLITICO

Attiriamo l'attenzione degli installatori sui problemi di corrosione dovuti ai fenomeni elettrolitici aventi per origine uno squilibrio dei punti di collegamento di messa a terra.
UN EVAPORATORE FORATO A CAUSA DI UN FENOMENO ELETTROLITICO NON SARA' COPERTO DALLA GARANZIA

2.4.5 CAPACITA' MINIMA IN ACQUA

Il volume minimo del circuito d'acqua ghiacciata, deve essere uguale a 10% del volume d'acqua circolante ogni ora nell'unità. Se necessario, prevedere un serbatoio-tampone. Il funzionamento corretto degli apparecchi di regolazione e di sicurezza viene assicurato soltanto se il volume d'acqua del sistema è sufficiente.

2.4.6 CONTROLLORE DI PORTATA DELL'ACQUA

Un controllore di portata deve essere montato sulla tubazione d'entrata o di uscita dell'acqua all'evaporatore, in modo da controllare l'esistenza di una portata d'acqua minima prima dell'avviamento dell'unità. Ciò proteggerà i compressori contro gli eventuali colpi di liquido durante la fase di avviamento ed eviterà lo ghiacciare accidentale dell'evaporatore, in caso d'interruzione della portata d'acqua.
Il controllore di portata è disponibile in opzione.

Il contatto normalmente aperto del controllore di portata dovrà essere collegato agli appositi morsetti nell'armadio elettrico dell'unità. (Vedi schema elettrico fornito con il gruppo).
Il contatto normalmente chiuso potrà essere utilizzato come indicazione di assenza di portata.

2.5 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Assicurarsi che le alimentazioni di corrente tra l'edificio ed il luogo di installazione dell'unità siano correttamente realizzate e che le sezioni dei relativi cavi corrispondano alle intensità di avviamento e di funzionamento.

Verificare tutti i sezionatori, casse di derivazione, quadri di ripartizione del circuito d'alimentazione dell'unità, nonché l'esecuzione ed il serraggio delle connessioni.
Occorre assicurarsi che le tensioni applicate ai circuiti di potenza e di comando siano quelle per le quali l'armadio elettrico è stato previsto.

E' indispensabile interporre un sezionatore generale tra l'estremità del cavo d'alimentazione e l'unità onde isolare completamente questa ultima in caso di necessità. I raffreddattori vengono forniti di serie senza sezionatore generale, il quale è disponibile in opzione.

ATTENZIONE

1) Il cablaggio dovrà essere conforme alle norme in vigore. Il tipo e l'ubicazione dei sezionatori a fusibili sarà anche conforme alle norme in vigore. Per misura di sicurezza, installarli ben visibile vicino all'unità.

2) Viene prevista un'alimentazione soccorsa per le resistenze carter ed antigelo. Essa è indipendente dall'alimentazione elettrica principale.

IMPORTANTE

Il funzionamento del gruppo con una tensione non conforme o uno squilibrio di fase eccessivo costituisce un abuso che non viene coperto dalla garanzia HCF LENNOX. Se lo squilibrio di fase supera i 2% per la tensione ed 1% per l'intensità, mettersi immediatamente in contatto con la compagnia elettrica prima di mettere l'unità sotto tensione.

2.6 LIVELLI SONORI

I gruppi di produzione d'acqua ghiacciata sono una fonte importante di rumore nelle installazioni di refrigerazione e di condizionamento dell'aria.
Tenuto conto di vincoli tecnici, di progettazione e di costruzione, non si possono migliorare all'infinito le prestazioni acustiche.
E' pertanto necessario accettare questo livello sonoro e trattare di conseguenza l'ambiente del o dei raffreddatori.

La qualità del montaggio può migliorare ma anche aggravare le caratteristiche iniziali. Può pertanto essere necessario prevedere un trattamento aggiuntivo come l'isolamento fonico del locale o la realizzazione di schermi acustici nelle installazioni esterne.
La scelta dell'ubicazione può avere un'incidenza importante: riflessione, assorbimento, trasmissione delle vibrazioni
La natura del supporto è molto importante: l'inerzia del locale, la struttura delle pareti interferiscono sull'installazione ed il suo comportamento.

E' pertanto necessario verificare prima di qualsiasi intervento se il livello sonoro ricercato è compatibile con l'ambiente, se si giustifichi pienamente e che non comporti spese sproporzionate.
Bisogna determinare la parte di trattamento acustico da prevedere sul materiale, sull'installazione (silenziatori, terminali antivibrazioni, schermi) e sull'edificio (rinforzo delle dalle, soffitti sospesi, rivestimento murale). Potrà essere necessario contattare uno studio tecnico specializzato in acustica.

2.7 GRUPPI SU SERBATOIO

2.7.1 COLLEGAMENTO DI UN GRUPPO AD UN SERBATOIO

Il collegamento tra il gruppo ed il condensatore deve essere realizzato da un installatore specializzato negli apparecchi frigoriferi frigorista. Il collegamento in questione richiede alcune importanti precauzioni.
In particolare, la forma e la dimensione delle tubazioni dei gas caldi devono essere accuratamente studiate per assicurare sempre l'avanzamento dell'olio ed evitare il ritorno di liquido nelle teste del compressore durante l'arresto del gruppo.
In caso di gruppo dotato di variazione di potenza, bisogna determinare i diametri di tubazioni in modo che la velocità dei gas sia sufficiente durante il funzionamento in riduzione di potenza.
Il mancato rispetto di queste specifiche comporta la sospensione della garanzia del compressore.

a) Linea liquido

Determinarne la dimensione secondo i seguenti criteri :
1) Condizioni di funzionamento pieno carico
2) Perdita di carico massima di 100 kPa
3) Velocità di liquido non superiore a 3m/s (per evitare i colpi d'ariete)
4) Per le tubazioni liquidi montanti, assicurarsi che il sottoraffreddamento del liquido sia sufficiente per contrastare la perdita di carico statico ed evitare il flash gas.

b) Linee di mandata

Realizzarle in modo da ottenere una velocità di gas nelle linee orizzontali e verticali tale da permettere il trascinamento dell'olio di compressore ed un ritorno regolare verso il compressore. Determinare le dimensioni della linea di mandata secondo i seguenti criteri:
1) 2,5 m/s nelle parti orizzontali minimo
2) 5,0 m/s nelle parti verticali minimo
3) Velocità massima 15 m/s
4) Perdita di carico totale della tubazione inferiore o uguale a 1°C sulla pressione di saturazione.

c) Isolamento meccanico delle linee di fluido frigorifero

Isolare dall'edificio le linee di fluido frigorifero onde evitare la trasmissione al corpo di edificio delle vibrazioni normalmente provocate dai condotti.
Evitare anche di bypassare il sistema d'isolamento dell'unità con un fissaggio troppo rigido delle linee di fluido frigorifero o delle condotte elettriche.
Qualsiasi vibrazione può propagarsi all'edificio dalle tubazioni o dalle condotte rigide.

2.7.2 MESSA IN OPERA

a) Prove di pressione

Per evitare la formazione di ossido di rame durante la brasatura, bisogna immettere una piccola quantità d'azoto secco durante la brasatura. Le canalizzazioni devono essere eseguite con tubi rigorosamente puliti, otturati durante lo stoccaggio e tra le operazioni collegamento.
Durante queste operazioni, osservare le seguenti precauzioni :

1) Non operare mai in un locale chiuso. In caso del fluido frigorifero, potrebbero verificarsi gravi malesseri. Prevedere una ventilazione sufficiente.
2) Non utilizzare né ossigeno né acetilene invece del fluido frigorifero e dell'azoto per rilevare le fughe. Una violente esplosione può risultare da questo impiego.
3) 3) Utilizzare sempre valvola di regolazione, valvole e manometri onde controllare la pressione di prova nel sistema. Pressioni eccessive possono provocare la rottura delle tubazioni, danneggiare l'unità o provocare un'esplosione con danni corporei.

Eseguire le prove di pressione della linea liquido e della linea gas caldi secondo le norme in vigore.

La disidratazione deve essere eseguita a partire da una pompa per vuoto a doppio stadio, in grado di ottenere un vuoto inferiore a 5 mmHg di pressione assoluta. L'ideale è poter scendere a circa 1 mmHg. Per arrivare a questo livello mediante temperatura normale, cioè oltre 15°C, è talvolta necessario lasciare funzionare la pompa per vuoto per 10 a 20 ore. La durata di funzionamento della pompa non è un criterio d'efficacia. Prima della messa in servizio, occorre controllare il livello di pressione.

b) Carico

I gruppi raffreddatori possono essere caricati sia in fase liquida che in fase gassosa.
In fase liquida, il gruppo può essere collegato sia ad una valvola partenza liquido, sia al raccordo ad otturazione rapida montato sulla linea liquido all'uscita della valvola.
In fase gassosa, il gruppo può essere collegato alla valvola d'aspirazione.
Non caricare mai una macchina funzionante con dell'R407C in fase vapore (gassosa) la composizione della miscela potendo essere modificata.

Nota:
I gruppi su serbatoio vengono forniti con un carico di fluido frigorifero o d'azoto di sicurezza. Prima di eseguire la messa sotto vuoto dell'installazione, spurgare completamente il gruppo.

Caricare l'apparecchio fino a che un deflusso continuo di liquido attraverso la spia indichi che il carico sia sufficiente e che il sottoraffreddamento sia corretto.

In ogni modo, aspettare per completare il carico che l'apparecchio sia in regime stabile di funzionamento. E' inutile caricare troppo un apparecchio, ciò potrebbe compromettere il suo funzionamento. Un sovraccarico ha per conseguenza:

1) Una pressione di mandata troppo elevata,
2) Un rischio per il compressore
3) Un consumo di corrente inutile

c) Carico dell'olio

Tutti i gruppi vengono forniti con un carico d'olio realizzato in fabbrica. Tuttavia, nel caso dell'apparecchio su serbatoio, può essere necessario, tenuto conto della lunghezza delle tubazioni, aggiungere una certa quantità d'olio compatibile con il tipo di compressore ed il fluido frigorifero utilizzato.

d) Condensatori ad aria

E' indispensabile che il condensatore ad aria collegato al gruppo possieda lo stesso numero di circuiti di questo ultimo. Il suo dimensionamento deve essere appositamente realizzato onde permettere il trasferimento della potenza calorifica della macchina anche per le temperature esterne più elevate.

e) Regolazione della pressione di condensazione

Occorre prevedere un sistema che permetta di assicurare il corretto funzionamento dell'unità in qualsiasi stagione. Vari sistemi possono essere utilizzati. Il più semplice ed il più affidabile consiste nel comandare la marcia dei ventilatori mediante pressostati e termostati.
Per i condensatori dotati di un numero ridotto di ventilatori (1 o 2), può essere necessaria una variazione di velocità dei ventilatori. I sistemi di controllo di pressione di condensazione per intasamento del condensatore con refrigerante liquido sono da evitare perché provocano carichi in refrigerante molto importanti e possono essere all'origine di problemi gravi qualora non vengano tenuti sotto stretto controllo.

3. MESSA IN SERVIZIO

3.1 VERIFICHE PRELIMINARI

Prima di qualsiasi messa in servizio, anche per una prova di breve durata. bisogna occorre verificare i punti riportati qui di seguito. Resta inteso che tutte le valvole del circuito frigorifero devono essere interamente aperte (valvole di mandata e valvole liquidi). Un avviamento del compressore con la relativa valvola di mandata chiusa comporterà sia l'inserimento del pressostato AP di sicurezza, sia la rottura della guarnizione di testa oppure quella del disco di sicurezza interno al compressore.

1) La o le pompa(e) di liquido e gli apparecchi alimentati dal gruppo (batterie, centrali di trattamento dell'aria, aerocondensatori, drycoolers, torri di raffreddamento, terminali con ventilconvettori o eiettoconvettori, ecc.) sono in ordine di marcia conformemente alle esigenze dell'installazione e secondo le loro proprie specifiche. Mettere tutte le valvole dell'acqua ed il fluido frigorifero in posizione di servizio ed avviare le pompe di circolazione dell'acqua.

2) Verificare che la tensione d'alimentazione dell'unità corrisponda alle tensioni di funzionamento e che l'ordine di rotazione delle fase corrisponda al senso di rotazione dei compressori (vite e scroll).

3) Verificare che le reti idrauliche citate nel punto 1 siano interamente caricate in acqua o in salamoia a secondo dei casi. Inoltre, essere dovranno essere correttamente spurgati dall'aria in tutti i punti alti nonché nell'evaporatore e che siano perfettamente puliti e stagni.
   In caso di utilizzo di una macchina a condensazione per acqua, il circuito d'acqua del condensatore deve essere pronto a funzionare, riempito d'acqua, prova di pressione eseguita, spurgato, filtro pulito dopo due ore di marcia della pompa con acqua del condensatore. Torre di raffreddamento in stato di marcia, alimentazione in acqua e troppopieno verificati, ventilatore in stato di marcia.

4) Verificare il corretto serraggio e la pulizia di tutte le connessioni elettriche, sia quelle di fabbrica sia quelle eseguite sul cantiere. Controllare anche il perfetto fissaggio dei bulbi di termostato nei loro nottolini, all'occorrenza rafforzarla per mezzo di mastice, buon conduttore di calore. Verificare il buon posizionamento dell'insieme delle sonde nonché il fissaggio dei tubi capillari.
   I dati tecnici riportati all'inizio del piano di cablaggio dovranno corrispondere alle indicazioni riportate sulla targa segnaletica dell'unità.

5) Tutte le sicurezze a riarmo manuale sono attive.
   Aprire tutti i circuiti d'alimentazione dei componenti: compressori, ventilatore...

6) Mettere il gruppo sotto tensione mediante il sezionatore generale (opzione). Procedere ad un controllo visivo del livello dell'olio nei compressori attraverso le spie del carter. Questo livello potrà variare da un compressore all'altro, ma non potrà in alcun modo essere superiore al terzo inferiore della spia.

   ATTENZIONE: Mettere sotto tensione le resistenze riscaldanti del carter di compressore almeno 24 ore prima dell'avviamento dell'unità (in modo standard, questa alimentazione 220 V soccorsa è a carico del cliente). Ciò permetterà l'evaporazione del refrigerante situato nel carter ed eviterà danni al compressore in caso di assenza di lubrificazione all'avviamento.

7) Avviare la o le pompa(e) e misurare la portata dei liquidi da raffreddare attraverso gli scambiatori: rilevare le pressioni d'entrata e di uscita di questi ultimi. Per mezzo dei diagrammi di perdite di carico, calcolare la portata seconda la formula :

   portata reale

$$Q2 = Q1X\sqrt{\frac{P2}{P1}}$$

   où P2 = perdita di carico misurata sul cantiere
   P1 = perdita di carico annunciato da HCF LENNOX alla portata Q1
   Q1 = portata nominale

8) In caso di condensazione con aria, verificare il buon funzionamento dei ventilatori ed il buono stato delle reti metalliche di protezione. Assicurarsi che il loro senso di rotazione sia corretto.

9) Prima di eseguire qualsiasi collegamento elettrico, assicurarsi che la resistenza d'isolamento di tutti i morsetti d'alimentazione rispetto alla terra sia conforme alle norme e ai regolamenti in vigore. Realizzare l'isolamento di tutti i motori elettrici per mezzo di un megaohmetro 500 V corrente continua e conformarsi alle specifiche del fabbricante.

   ATTENZIONE: Non avviare un motore la cui resistenza all'isolamento sia inferiore a 2 megaohm. Non mettere mai sotto tensione un motore quando il sistema è sotto vuoto.

3.2 AVVIAMENTO DELL'UNITA'

3.2.1 VERIFICHE DURANTE LA MESSA IN SERVIZIO

Prima di avviare l'unità, compilare il foglio di verifica pagina **34** del presente fascicolo e seguire anche le istruzioni riportate qui di seguito per assicurarsi che l'unità sia correttamente installata e pronta all'uso.

1) Termometri e pressostati installati sul circuito d'acqua ghiacciata ed il circuito d'acqua del condensatore. Verificare successivamente il buon funzionamento delle sicurezze: pressostato alta pressione, pressostato differenziale, pressostato BP, pressostati e termostati di comando dei ventilatori, relè anti-corto ciclo. Verificare che le spie si accendino.

2) Controllore di portata installato e collegato all'armadio di regolazione.

3) Con il compressore in funzione, verificare la pressione dell'olio. In assenza di questa ultima, non riavviare il compressore prima di aver risolto l'anomalia.

4) Verificare che una richiesta di freddo sufficiente esista il giorno dell'avviamento (almeno 50% del carico nominale).

   PROCEDURA DA SEGUIRE PER AVVIARE L'UNITA'

a) Posizionare l'interruttore "ON-OFF" su "ON". Il compressore si avvia soltanto se la pressione d'evaporazione è superiore al punto d'attivazione del pressostato di bassa pressione. La pressione d'evaporazione si abbassa progressivamente, l'evaporatore si svuota progressivamente del liquido accumulatosi durante lo stoccaggio. Dopo alcuni secondi la valvola solenoide liquido si apre.

b) Assicurarsi mediante consultazione dell'indicatore d'umidità (situato a monte della valvola di regolazione termostatica) della scomparsa progressiva delle bollicine, indice di un buon carico di fluido frigorifero e dell'assenza di gas incondensabili. In caso di viraggio di colore dell'indicatore di umidità, segno di presenza d'umidità, sostituire la cartuccia del disidratatore se questa è sostituibile.

c) Verificare che, con un carico termico equilibrato con la potenza del gruppo, il liquido refrigerato raggiunga la temperatura imposta.

5) Verificare le intensità per fase di ogni motore del compressore.

6) Verificare le intensità per fase di ogni motore del ventilatore.

7) Verificare la temperatura di mandata dei compressori.

8) Verificare la temperatura della pompa ad olio dei compressori (semiermetica a pistoni).

9) Verificare le pressioni d'aspirazione, di mandata e le temperature d'aspirazione di mandata dei compressori.

10) Verificare le temperature di partenza e di ritorno del liquido da raffreddare.

11) Verificare la temperatura dell'aria esterna.

12) Verificare la temperatura del frigorifero liquido all'uscita del condensatore.

Queste verifiche devono essere eseguite il più rapidamente possibile e sotto carico termico stabile, cioè il carico termico dell'installazione deve essere uguale alla potenza frigorifera fornita dal gruppo. Le misure eseguite al di fuori di queste regole darebbero risultati non utilizzabili e talvolta errati. L'insieme di queste verifiche può essere eseguito soltanto dopo aver verificato il buon funzionamento degli organi di sicurezza e di regolazione del gruppo.

3.2.2 CARICO DI OLIO

Al momento della spedizione, i gruppi possiedono un carico completo di olio. Non serve pertanto aggiungere olio durante la messa in servizio o dopo. Va detto che le interruzioni dal pressostato differenziale d'olio provengono in genere di un altro problema non imputabile ad una mancanza d'olio nei circuiti frigoriferi. Un eccesso di carico d'olio può comportare gravi problemi per l'installazione, in particolare per i compressori. Soltanto la sostituzione di compressore potrà richiedere l'aggiunta di olio.

3.2.3 CARICO DI FLUIDO FRIGORIFERO

Al momento della spedizione, i gruppi monoblocco possiedono un carico completo di fluido frigorifero al momento. E' tuttavia possibile che si renda necessario aggiungere del fluido frigorifero al momento della messa in servizio o in seguito. Questa aggiunta di fluido può essere eseguita mediante i raccordi Shraeder situati sulla linea d'aspirazione. Verificare per ogni aggiunta di fluido lo stato di riempimento del circuito mediante l'apposita spia situata sulla linea di liquido e soprattutto mediante il sottoraffreddamento di refrigerante liquido in uscita di condensatore.

3.3 IMPORTANTE

- L'avviamento e la messa in marcia devono essere eseguiti sotto la supervisione di un esperto di refrigerazione.
- Non interrompere mai l'alimentazione elettrica dei riscaldatori ad eccezione di un arresto prolungato dell'unità per riparazione ed inutilizzo. Pensare a rialimentarli 24 ore prima del nuovo avviamento.

4. FUNZIONAMENTO

4.1 IL CLIMATIC

vedi manuale specifico CLIMATIC
vedi manuale specifico MASTERTECH per i PRA

4.2 GESTIONE DEL GRUPPO

4.2.1 FUNZIONE DEGLI ORGANI FRIGORIFERI

Valvola d'espansione termostatica :

Molto importante:
La valvola d'espansione montata su queste macchine è stata selezionata per un campo di funzionamento. Esso deve essere tassativamente sostituito con un apparecchio della stessa marca e dello stesso tipo.

Disidratatore:
Organo destinato a sopprimere ogni eventuale traccia d'umidità nel circuito frigorifero che potrebbe compromettere il buon funzionamento del gruppo a seguito dell'acidificazione dell'olio, la quale comporterebbe la dissoluzione lenta della vernice di protezione degli avvolgimenti dei motori elettrici.

Manometro alta e bassa pressione (opzione):
Permette di conoscere in ogni momento i valori delle pressioni d'aspirazione e di mandata.

Spia di liquido / Indicatore d'umidità : (opzione sui gruppi dotati di compressori Scroll o pistoni ermetici):
- Permette in qualsiasi momento di visualizzare lo stato (monofasico o bifasico) del fluido frigorifero nella linea liquido, a monte del regolatore di pressione.
- Permette di rilevare la presenza d'umidità nel circuito.

Resistenza di carter :
Ogni compressore viene dotato di un riscaldatore elettrico alimentato in monofase, attivato in caso di arresto del compressore per assicurare la separazione del fluido frigorifero e dell'olio nel relativo carter. La resistenza in questione è dunque sotto tensione durante l'arresto del compressore.
NB: I compressori MANEUROP Scroll e a pistoni in versione ambiente +6°C non hanno alcun tipo di resistenza di carter.

Pressostato alta pressione :
Questo pressostato comanda l'arresto obbligatorio del gruppo se la pressione di mandata del compressore supera il valore limite d'utilizzo di questo ultimo. Esso è a riarmo automatico.

Pressostato bassa pressione :
Questo pressostato comanda l'arresto obbligatorio del gruppo se la pressione d'evaporazione si abbassa al di sotto di un valore P.
- 1) Macchina ambiente +6°C (standard) P = 2,4 bar relativi
- 2) Macchina con opzione ambiente -20°C P = 0,8 bar relativi

Pressostato e termostato di regolazione dei ventilatori :
La funzione di questi organi è di assicurare un livello di condensazione corrispondente al buon funzionamento del gruppo.
Un aumento della temperatura dell'aria aumenta la pressione di condensazione. Questa ultima viene allora mantenuta al suo valore corretto mediante attivazione dei ventilatori e mediante disattivazione se le temperatura dell'aria diminuisce.

Funzione antigelo:
Questa funzione non esiste sulle macchine che raffreddano salamoie o acqua glicolata, il cui limite di gelo dipende dalla concentrazione delle stesse.
Qualunque sia l'organo di sorveglianza (vedi casi 1 e 2), la funzione antigelo assicura l'arresto immediato del gruppo.

CASO 1 : Termostato antigelo (opzioni):
Questo organo controlla la temperatura del fluido raffreddato all'uscita dell'evaporatore. Esso agisce quando questa temperatura passa al di sotto di una soglia minima (+4°C per l'acqua)

CASO 2 : PRESSOSTATO ANTIGELO (opzioni):
Esso controlla la pressione d'evaporazione del fluido frigorifero. Agisce quando questa pressione scende al di sotto della soglia minima.

Nota: per i gruppi dotati dell'automa CLIMATIC o MASTERTECH, vedi manuale dell'operatore del CLIMATIC o del MASTERTECH.

Pressostato differenziale d'olio : (soltanto su compressori semiermetici)
a) Compressori a pistoni:
Questo pressostato comanda l'arresto obbligatorio del compressore quando la pressione differenziale dell'olio scende per almeno due minuti al di sotto di un livello di sicurezza prestabilito.
Con pressione differenziale, si intende la differenza tra la pressione della mandata della pompa ad olio e la pressione dei gas nel carter del compressore (pressione d'aspirazione). Il pressostato d'olio viene regolato in fabbrica, senza modifica possibile sul sito.
b) Compressori a vite:
Il pressostato comanda l'arresto immediato del compressore quando la pressione differenziale d'olio diventa superiore al livello di sicurezza prestabilita.
La pressione differenziale corrisponde all'alta pressione meno la pressione d'immissione dell'olio al compressore.

4.2.2 FUNZIONE DEGLI ORGANI ELETTRICI

Relè elettronico anti-corto ciclo o relè a camme :
Organo destinato a limitare il numero di avviamenti del compressore.

Protezione termica dei motori dei compressori:
Essa ferma il motore in caso di temperatura degli avvolgimenti troppo elevata e permette il riavviamento non appena la temperatura ridiventa normale.

Protezione di sovraintensità dei ventilatori:
Interruttore magnetotermico destinato a fermare i motoventilatori in caso di una sovraintensità di fase rispetto al valore ammissibile.

Protezione di sovraintensità dei motori dei compressori:
Interruttore magnetotermico destinato a proteggere contro tutte le sovraintensità accidentali ogni avvolgimento dei motori.

Spie elettriche:
L'armadio di comando è dotato di spie luminose che permettono di rilevare la messa in attività o meno di una data funzione o di un dato circuito.
Esiste pertanto una spia che indica la messa sotto tensione del gruppo, una spia d'arresto di sicurezza per ogni compressore, una spia d'arresto regolazione che segnala l'arresto del compressore dal termostato generale di regolazione sensibile alla temperatura dell'acqua ghiacciata, un spia marcia per compressore, ed una spia difetto generale di ventilazione (per i gruppi ad aria).
Per i gruppi con CLIMATIC o MASTERTECH, vedi manuale dell'operatore del CLIMATIC o del MASTERTECH.

Relè di temporizzazione per avviamento dei compressori per avvolgimenti separati (opzione):
Questo relè è previsto in opzione quando si è scelto il sistema opzionale di avviamento per avvolgimenti separati. La temporizzazione tra l'avviamento del primo e del secondo avvolgimento non deve mai superare 0,8 secondi.
Nota: sui gruppi con CLIMATIC, la gestione di 1 o 2 pompe d'acqua è sistematicamente prevista nel programma di regolazione.

Asservimento della pompa del liquido da raffreddare:
Questo asservimento viene realizzato soltanto se la pompa viene fornita con il gruppo frigorifero. Non appena l'interruttore sotto tensione e l'On/Off a distanza della macchina vengono convalidati, la pompa si avvia. Il funzionamento della pompa è indispensabile per la messa in servizio dei compressori.

Controllore di portata del liquido da raffreddare (opzione):
Questo organo comanda l'arresto obbligatorio non appena la portata di liquido refrigerato (acqua, salamoia, ecc...) erogata dalla pompa diventa insufficiente, il che provocherebbe il gelo rapido nell'evaporatore. L'apertura del suo contatto dovuto ad una portata insufficiente deve provocare l'arresto del gruppo.
Qualora l'acquirente realizzi lui stesso il posizionamento di un controllore di portata, il collegamento elettrico dovrà essere eseguito sui 2 morsetti di asservimento a distanza (contatto asciutto).

4.2.3 SEQUENZE AUTOMATICHE

Sequenza di avviamento :

- Premere l'interruttore di messa sotto tensione del gruppo, la spia di messa sotto tensione si accende. Non si può mettere sotto tensione il circuito di controllo se il circuito di potenza non viene alimentato.
- A seconda della richiesta di freddo, il termostato di comando autorizza l'avviamento del o dei compressori, l'avviamento di questi ultimi essendo realizzato a cascata. Le spie di marcia dei compressori sono quindi accese.

Sequenza di arresto di regolazione:
Quando il carico termico si mette a diminuire del suo valore massimo, il termostato multistadi di comando interrompe gli stadi uno dopo l'altro secondo la diminuzione progressiva della temperatura di ritorno del liquido refrigerato.
In funzione delle attrezzature della macchina, l'interruzione di uno stadio corrisponde all'arresto di un compressore o alla messa in servizio di una riduzione di potenza. E così via fino all'arresto completo del gruppo in regolazione. Le spie d'arresto regolazione si accendono.

Sequenza d'arresto di sicurezza:
Se una qualsiasi anomalia si verifica su uno dei circuiti, essa viene rilevata dal relativo organo di sicurezza (superamento dell'alta pressione, perdita di pressione dell'olio, protezione dei motori, ecc...). Il relè interessato comanda l'arresto obbligatorio del compressore di questo circuito e la spia d'arresto sicurezza si accende. Esiste un certo numero di difetti che comandano l'arresto imperativo del gruppo:

- Interruzione mediante controllore di portata,
- Interruzione termostato antigelo
- ... ecc. ...

Interruzione di corrente:
Non vi è alcun tipo di problema al riavviamento del gruppo dopo un'interruzione d'alimentazione di breve durata (dell'ordine di un'ora). Se l'interruzione è più lunga, occorre, al momento del ritorno dell'alimentazione, fermare il gruppo e mettere i riscaldatori dell'olio dei compressori in funzione per un tempo sufficiente per la salita della temperatura dell'olio, prima del riavviamento del gruppo.

Valvola ad acqua pressostatica:
Questa attrezzatura è disponibile in opzione sui gruppi a condensazione per acqua di bassa potenza (gamme PLCW, RLZ).
La valvola ad acqua pressostatica viene montata all'uscita del condensatore. Essa permette di modulare la portata dell'acqua nello scambiatore onde mantenere la pressione di condensazione al valore desiderato.

Regolazione dei motoventilatori:
Le gamme interessate sono quelle che non sono equipaggiate dal CLIMATIC di serie:
PLCA D RLA SV7DV GCA SV/DV GCAD PRA
PLCA DC RLA SC/DC GCA SC7DC GCA DC PRA C
Significato delle abbreviazioni utilizzate:
Vn: Ventilatore n
Pvn: Velocità ridotta del ventilatore n
Gvm: Grande velocità del ventilatore n
PHP1: Pressostato HP P100 attivazione 15,5 bar / disattivazione 10,3 bar
PHP2: Pressostato HP P100 attivazione 17,2 bar / disattivazione 11,7 bar
PHP3: Pressostato HP P100 attivazione 19 bar / disattivazione 13,5 bar

I) Macchine monoblocchi in funzione temperatura ambiente +6°C

Numero ventilatori/ circuito	Ventilatori 750 giri/min o 750/500 giri/mini	Ventilatori 500 giri/mini
1	1 motore doppia velocità 750/500 giri/min PV1 in diretta con il compressore GV1 su PHP1	V1 su PHP1
2	2 motori 750 giri/minuto V1 in diretta con il compressore V2 su PHP1	V1 in diretta con il compr. V2 su PHP1
3	3 motiri 750 giri/minuto V1 in diretto con il compressore V2 su PHP1 V3 su PHP2	V1 in diretta con il compr. V2 su PHP1 V3 su PHP2
4	4 Motori 750 giri/minuto V1 in diretta con il compressore V2 su PHP1 V3 su PHP2 V4 su PHP3	V1 in diretta con il compr. V2 su PHP1 V3 su PHP2 V4 su PHP3
5	5 motori 750 giri/minuto V1 e V2 in diretta con il compressore V3 su PHP1 V4 su PHP2 V5 su PHP3	V1 e V2 in diretta con il compr. V3 su PHP1 V4 su PHP2 V5 su PHP3

II) Macchine monoblocchi in funzionamento temperatura ambiente -20°C

Numero ventilatori/ circuito	Ventilatori 750 giri/min o 750/500 giri/min	Ventilatori 500 giri/min
1	1 motore doppia velocità 750/500 g/minuto PV1 su PHP1 GV1 su PHP2	Variatore di velocità obbligatorio
2	1 motore 750/500 g/min + 1 motore 750 g/min PV1 su PHP1 GV1 su thermostat V2 su PHP2	V1 con variatore di velocità V2 su PHP1
3	1 motore 750/500 g/min + 2 mot. 750 g/min PV1 su PHP1 GV1 su termostato V2 su PHP2 V3 su PHP3	V1 con il compr. e su termo. V2 su PHP1 V3 su PHP2
4	4 motori 750 g/min V1 con il compressore e su termostato V2 su PHP1 V3 su PHP2 V4 su PHP3	V1 con il compressore e su termo. V2 su PHP1 V3 su PHP2 V4 su PHP3
5	5 motori 750 g/min V1 e V2 con il compr. e su termostato V3 su PHP1 V4 su PHP2 V5 su PHP3	V1 e V2 con il compr. e termostato V3 su PHP1 V4 su PHP2 V5 su PHP3

Per i PRA: ventilatore elicoidale 640 giri/min o 940 giri/min.
La velocità dei ventilatori varia da 0 a 100% della temperatura di condensazione.
PRA con ventilatori centrifughi:
La velocità dei ventilatori varia in tutto o niente in funzione della temperatura di condensazione.

III) Gruppi di condensazione in funzionamento ambiente +6°C o -20°C

Sui gruppi di condensazione, i ventilatori sono tutti monovelocità qualunque sia il tipo di funzionamento (+6°C o -20°C) ed il tipo di ventilazione (750 giri/min o 500 giri/min).
Ogni ventilatore viene pilotato da un pressostato AP automatico regolabile.

IV) Altri casi tipici

a)) Recupero di calore
In modo recupero, la regolazione dei ventilatori +6 o -20°C precedentemente descritta viene bypassata. Tutti gli stadi di ventilazione sono allora comandati da pressostati AP automatici regolabili. Le soglie di attivazione di questi pressostati dovranno essere regolate in modo che il funzionamento dei ventilatori permetta di mantenere la temperatura di uscita acqua calda al valore richiesto.

b) Disattivazione surriscaldamento
Le regolazioni descritte nei § I, II e III rimangono invariate.

5. MANUTENZIONE

Le prescrizioni di manutenzione riportate qui di seguito fanno parte delle operazioni di manutenzione richieste per questo tipo di materiale. Tuttavia, non si possono fornire regole fisse e precise per la manutenzione permanente in buono stato di marcia dei gruppi. Infatti troppi fattori dipendono dalle condizioni locali e dalle specifiche d'installazione (gestione, frequenza di funzionamento, condizioni climatiche, inquinamenti atmosferici, ecc). Soltanto un personale competente e sperimentato potrà stabilire un planning di manutenzione scrupoloso e perfettamente adatto ai fattori precedentemente descritti.
Tuttavia, raccomandiamo una frequenza di ispezioni di manutenzione di:
- 4 volte/anno per i raffreddatori in servizio continuo
- 2 volte/anno per i raffreddatori in servizio soltanto durante la stagione estiva.

Tutte le operazioni devono essere eseguite rispettando un programma stabilito; ciò prolungherà la durata di vita dell'unita e ridurrà la possibilità di guasti gravi e costosi.
E' importante tenere un "giornale di servizio" onde registrare ogni settimana le condizioni di funzionamento della macchina. Questo giornale potrà rivelarsi un eccellente strumento di diagnosi per il personale di manutenzione; analogamente l'operatore macchina, riportando le variazioni nelle condizioni di funzionamento dell'unità potrà spesso prevedere ed evitare le anomalie prima che esse si aggravino.

Il fabbricante non potrà in alcun caso essere tenuto per responsabile di un qualunque disfunzionamento delle sue forniture se questo fosse dovuto ad una mancanza di manutenzione o a condizioni di funzionamento al di fuori dei limiti precisati nel presente manuale. Diamo qui di seguito, e a titolo indicativo, le regole di manutenzione più spesso applicate.

5.1 MANUTENZIONE SETTIMANALE

1) Verificare il livello dell'olio del compressore. Il livello deve raggiungere la mezza altezza della spia a pieno carico. Lasciare il compressore funzionare per 3 - 4 ore prima di aggiungere dell'olio. Verificare il livello dell'olio ogni 30 secondi. Se il livello non raggiunge il livello sopraindicato, contattare un tecnico specializzato

TIPO D'OLIO RACCOMANDATO DA HCF LENNOX (*)

Compr. / **Refrigerazione**	**Pistone Copeland**	**Pistone Maneurop**	**Scroll Maneurop**	**Vite Kobe**
R22 3G5	Suniso 160P	Maneurop 160P	Maneurop PU 3ON	Kyoseki
R134a **ou** **R407c**	Mobil EAL Arctic 22	Maneurop 160P	Maneurop 160SE 160SZ	Emkarate RL220H

(*) La presente tabella è valida soltanto per i raffreddatori di liquido monoblocco (o su serbatoio) per i quali la temperatura dell'acqua non è inferiore a -5°C: Per altri casi, far riferimento ai documenti forniti con la macchina.

2) Un eccesso d'olio come una mancanza d'olio nel compressore possono avere effetti negativi. Prima di aggiungere olio, contattare un tecnico qualificato. Utilizzare soltanto gli oli raccomandati da HCF LENNOX LENNOX.

3) Verificare la pressione dell'olio.

4) La portata di fluido frigorifero riportata dalla spia deve essere regolare e senza bollicina. La presenza di bollicine indica una mancanza di fluido frigorifero, una possibile perdita oppure uno strozzamento nel condotto liquido. Contattare un tecnico qualificato.

Ogni spia viene dotata di un rilevatore d'umidità. Il colore del suo elemento cambia in funzione del tasso d'umidità di fluido frigorifero, ma anche in funzione della temperatura. Esso deve indicare "fluido frigorifero asciutto". Se esso indica "umido" far funzionare l'unità per almeno 12 ore e verificare di nuovo.
Se l'elemento indica costantemente "attenzione" o "umidità", contattare il tecnico qualificato.

ATTENZIONE: Durante un riavviamento, far girare il compressore per almeno 2 ore prima di fare i rilevamenti dell'umidità. Il rilevatore d'umidità è sensibile all'umidità e alla temperatura, per conseguenza il sistema deve essere alla temperatura normale di funzionamento onde ottenere rilevamenti validi.

5) Verificare le pressioni di servizio. Se esse sono superiori o inferiori a quelle rilevate alla messa in servizio, vedi capitolo "Anomalie di funzionamento" pagine 20 - 25.

6) Ispezionare la totalità del sistema onde individuare qualsiasi anomalia come: compressore rumoroso, pannelli d'accesso allentati, perdite delle tubazioni o battiti dei contattori.

7) Registrare le temperature, pressioni, date ed ore nonché qualsiasi altra osservazione sul giornale di servizio.

5.2 MANUTENZIONE ANNUALE

Nel caso di un condensatore ad acqua, è importante che l'unità sia regolarmente ispezionata da un tecnico qualificato, almeno una volta l'anno o almeno ogni 1000 ore di funzionamento.

L'inosservanza di questa regola può comportare l'annullamento della garanzia e della responsabilità di HCF LENNOX.

Un'ispezione di manutenzione eseguita da un tecnico qualificato è anche consigliata dopo le 500 prime ore di funzionamento consecutive alla prima messa in marcia dell'unità.

1) Ispezionare valvole e tubazioni. Pulire i filtri se necessario, pulire i tubi del condensatore (vedi "Pulizia del condensatore").

2) Pulire i filtri delle tubazioni d'acqua ghiacciata.
ATTENZIONE: Il circuito d'acqua ghiacciata può essere pressurizzato. Osservare le prescrizioni d'uso per depressurizzare il circuito prima di aprire il circuito d'acqua ghiacciata. L'inosservanza di queste regole può comportare incidenti o lesioni al personale di manutenzione.

3) Pulire le superfici corrose e riverniciarle.

4) Ricercare le eventuali fughe del circuito d'acqua ghiacciata.
Verificare il funzionamento della pompa di circolazione e dei dispositivi ausiliari.
Verificare la percentuale di antigelo del circuito d'acqua ghiacciata, completare se necessario (in caso di utilizzo di antigelo).

5) Eseguire tutte le operazioni di manutenzione settimanale.
La prima e l'ultima ispezioni comprenderanno la procedura d'arresto stagionale e di riavviamento a seconda dei casi.

Le ispezioni dovranno comportare le seguenti operazioni :
- Verifica dei contatti dei contatori di motori e degli apparecchi di regolazione.
- Verifica della regolazione e del funzionamento di ogni apparecchio di regolazione.
- Analisi dell'olio per determinare il tasso d'acidità di questa ultima. Registrare i risultati.
- Cambio dell'olio, se necessario.

AVVERTENZA : L'analisi dell'olio deve essere eseguita da un tecnico qualificato. Una interpretazione sbagliata dei risultati potrebbe essere la causa di avarie all'unità.

Inoltre, questa analisi dovrà essere eseguita secondo un modo operativo corretto, onde evitare incidente al personale di manutenzione.
- Rispettare le qualità d'olio raccomandate da HCF LENNOX (vedi tabella allegata).
- Ricercare le perdite di fluido frigorifero.
- Verificare l'isolamento degli avvolgimenti motori.

Altri interventi potranno rivelarsi necessari in funzione dell'età e della durata d'utilizzo dell'unità.

5.3 PULIZIA DEL CONDENSATORE

5.3.1 CONDENSATORE AD ARIA

Pulire le batterie con un aspiratore ad acqua fredda, ad aria compressa oppure con una spazzola (non metallica). Le unità installate in un ambiente corrosivo devono essere pulite secondo un piano di manutenzione

Per questo tipo d'applicazione, tutti gli accumuli di polvere devono essere rapidamente rimossi dalla batteria mediante frequenti pulizie.

Attenzione : non utilizzare apparecchi a forti pressioni che rischino di danneggiare irrimediabilmente le alette delle batterie.

5.3.2 CONDENSATORE AD ACQUA MULTITUBOLARE

Utilizzare una spazzola cilindrica per togliere il fango o le materie in sospensione nei tubi del condensatore. Utilizzare un solvente non corrosivo per dissolvere i depositi di tartaro.

Il circuito d'acqua del condensatore è costruito in rame ed acciaio. Uno specialista del trattamento delle acque potrà, in funzione di queste informazioni, raccomandare il solvente appropriato per l'eliminazione del tartaro.

Il materiale utilizzato nel sistema di circolazione esterna, la quantità di solvente, le precauzioni relative alla sicurezza dovranno essere approvati dalla Società che fornisce i prodotti di pulizia o da quella che esegue questa ultima.

5.4 COMPRESSORI / SCARICO DELL'OLIO

L'olio per macchine frigorifere è chiaro e trasparente. Esso conserva il suo colore per un lungo periodo di funzionamento. Dato che un impianto frigorifero correttamente progettato e messo in servizio funziona senza problema, non è necessario procedere ad uno scarico dell'olio anche dopo un lungo periodo di funzionamento. La colorazione scura dell'olio risulta dalla presenza di impurità nel sistema di tubazione o di temperature troppo elevate nel lato mandata del compressore, il che provoca la degradazione dell'olio. Quando l'olio prende una colorazione scura o si degrada, deve essere sostituito.
In questo caso, prima del riavviamento, il compressore ed il circuito frigorifero devono essere rimessi sotto vuoto.

5.5 IMPORTANTE

Prima di qualsiasi intervento, assicurarsi che il gruppo sia fuori tensione. L'apertura del circuito frigorifero implica quindi di mettere a vuoto, ricaricare, verificare la tenuta stagna, la pulizia di questo ultimo e la purezza del refrigerante (filtro desidratatore).

Va ricordato che ogni intervento sul circuito frigorifero deve essere eseguito da personale qualificato e autorizzato. La regolamentazione impone il recupero dei fluidi frigoriferi e vieta la degasificazione volontario nell'atmosfera.

6. DIAGNOSI / RIPARAZIONE

6.1 ELENCO DEI PROBLEMI DI MAGGIORE FREQUENZA

PROBLEMES - SYMPTOMES	CAUSE PROBABLE	ACTION RECOMMANDEE
A) IL COMPRESSORE NON PARTE		
- Morsetti del motore sotto tensione, il motore non gira	- Nessuna alimentazione	- Verificare l'alimentazione generale e lo stato degli interruttori
	- Motore bruciato	- Sostituire
- Tensione insufficiente letta sul voltmetro	- Tensione insufficiente	- Contattare il fornitore
- Il sistema non si avvia	- Interruttore attivato o fusibili bruciati	- Vedere perché è stato attivato. Se il sistema è in ordine di marcia, attivare il sezionatore - Verificare lo stato dei fusibili - Misurare la portata, verificare la pompa ed il circuito idraulico
	- Mancanza di circolazione d'acqua nell'evaporatore	- Ricercare la causa dell'interruzione
	- Contatti del controllore di portata aperti	- Verificare la circolazione del liquido nell'evaporatore, lo stato del controllore di portata
	- Azione del relè anti-corto ciclo	- Aspettare la fine del relè anti-corto ciclo
	- Termostato di controllo difettoso	- Verificare i suo funzionamento, i valori prefissati, i contatti
	- Azione del pressostato dell'olio	- Verificare lo stato del pressostato dell'olio e ricercare la causa dell'interruzione
	- Azione del pressostato antigelo o bassa pressione	- Verificare la pressione d'evaporazione, lo stato del pressostato antigelo e la BP
	- Azione del relè di protezione termico del compressore	- Verificare lo stato di funzionamento del relè
	- Azione del pressostato di alta pressione	- Verificare la pressione di condensazione, lo stato del pressostato di alta pressione

B) IL COMPRESSORE VIENE ATTIVATO IN CICLO CORTO MEDIANTE AZIONE DEL PRESSOSTATO DI BASSA PRESSIONE - Funzionamento normale ma arresti ed avviamenti troppo frequenti dovuti all'azione del pressostato BP. Bollicine sulla spia. O funzionamento normale del compressore, ma il pressostato BP si attiva e si disattiva frequentemente - Pressione d'aspirazione troppo bassa, filtro disidratatore gelato	- Azione del pressostato di bassa pressione - Mancanza di fluidi frigorifero - Filtro disidratatore intasato - Valvola solenoide chiusa - Valvola espansione chiusa - Filtro d'aspirazione del compressore intasato	- Verificare il differenziale del pressostato - Verificare il carico alla spia della linea di liquido, ricercare la perdita, quindi completare il carico del fluido frigorifero - Verificare lo stato del disidratatore e sostituire il filtro - Verificare il funzionamento della valvola - Verificare il treno termostatico, il funzionamento della valvola d'espansione - Verificare il filtro
C) IL COMPRESSORE VIENE ATTIVATO IN CICLO CORTO MEDIANTE AZIONE DEL PRESSOSTATO DI ALTA PRESSIONE	- Azione del pressostato di alta pressione - Portata aria/acqua insufficiente al condensatore e batteria del condensatore intasata (cattivo scambio termico) - Presenza di gas incondensabili nel circuito frigorifero	- Verificare il differenziale del pressostato - Verificare il funzionamento delle pompe o lo stato di pulizia del condensatore / funzionamento del ventilatore - Spurgare il circuito ed eseguire un aggiunta del liquido di carico
D) IL COMPRESSIONE VIENE ATTIVATO IN CICLO LUNGO O MARCIA CONTINUA - Temperatura troppo bassa nei locali da climatizzare - Bollicine sulla spia - Compressore rumoroso o pressione d'aspirazione anormalmente elevata o pressione di mandata anormalmente bassa	- Guasto del termostato di regolazione - Regolazione troppo bassa del termostato d'acqua ghiacciata - Carico insufficiente di fluido frigorifero - Filtro disidratatore parzialmente intasato - Valvola espansione parzialmente chiusa - Valvola di linea di liquido insufficientemente aperta - Valvole del compressore non stagne	- Verificare il suo funzionamento - Regolarla - Verificare il carico sulla spia ed eseguire un'aggiunta di liquido di carico necessario - Verificare il disidratatore, sostituirlo se necessario, sostituire la cartuccia di filtro - Verificare il treno termostatico, misurare il surriscaldamento - Aprire completamente la valvola - Verificare la tenuta stagna delle valvole, sostituire le piastra a valvole se necessario. Riavvitare il compressore.

E) IL COMPRESSORE VIENE ATTIVATO MEDIANTE AZIONE DEL PRESSOSTATO DELL'OLIO		
- Arresto del compressore mediante interruzione del pressostato dell'olio	- Azione del pressostato dell'olio	- Verificare il suo stato di funzionamento
	- Pressione insufficiente dell'olio	- Verificare il livello dell'olio sulla spia del carter del compressore, verificare la pulizia del filtro dell'olio, verificare la pompa dell'olio
- Livello dell'olio troppo basso alla spia	- Carico dell'olio insufficiente	- Controllare che non vi sia perdita ed aggiungere dell'olio
- Perdita visibile d'olio / Livello troppo basso dell'olio	- Perdita al carter dell'olio	- Riparare ed aggiungere dell'olio
- Condotta d'aspirazione anormalmente fredda, compressore rumoroso	- Presenza di fluido frigorifero nel carter del compressore	- Verificare l'aspetto dell'olio sulla spia. Misurare la temperatura della pompa dell'olio, misurare il surriscaldamento sulla valvola d'espansione e verificare il fissaggio del bulbo della valvola espansione termostatica
	- Cattivo scambio termico nell'evaporatore	- Verificare la portata dell'acqua, lo stato di intasamento mediante misura della perdita di carico sull'acqua. Migrazione importante d'olio nel circuito: misurare la pressione d'evaporazione, il surriscaldamento e la temperatura della pompa dell'olio
F) IL COMPRESSORE VIENE ATTIVATO MEDIANTE AZIONE DEL PRESSOSTATO ANTIGELO	- Azione del pressostato antigelo	- Verificare il suo buono stato di funzionamento
	- Portata insufficiente d'acqua nell'evaporatore	- Verificare la pompa di circolazione
	- Evaporatore installato	- Stato di intasamento mediante misura della perdita di carico sull'acqua
	- Evaporatore gelato	- Misurare la perdita di carico del circuito dell'acqua, assicurare la circolazione fino al disgelo completo dell'evaporatore
	- Carico insufficiente di fluido frigorifero	- Verificare il carico alla spia ed operare un complemento, se necessario
G) IL COMPRESSORE VIENE ATTIVATO MEDIANTE AZIONE DEL RELE' DI PROTEZIONE TERMICA DEL SUO MOTORE	- Azione del relè di protezione termica	- Verificare il suo buono stato di funzionamento, sostituirlo se necessario
	- Raffreddamento insufficiente degli avvolgimento del motore	- Misurare il surriscaldamento all'evaporatore, regolarlo se necessario

H) IL COMPRESSORE VIENE ATTIVATO DALL'AZIONE DEL FUSIBILE DI POTENZA	- Alimentazione su due fasi - Avvolgimenti difettosi del motore - Compressore bloccato meccanicamente	- Verificare la tensione d'alimentazione - Sostituire il compressore - Sostituire il compressore
I) IL COMPRESSORE SI AVVIA DIFFICILMENTE		- Avvolgimenti difettosi - Incidente meccanico	- Sostituire il compressore - Sostituire il compressore
J) IL COMPRESSORE E' RUMOROSO - Il compressore batte - Condotta d'aspirazione anormalmente fredda - Pressione di mandata elevata. La valvola di regolazione della portata dell'acqua o la valvola ad acqua pressostatica scampana o batte - Arresto del compressore mediante interruzione del pressostato dell'olio	- In caso di avviamento da un solo avvolgimento per i compressori ad avviamento da avvolgimenti separati (part-winding) o in stella-triangolo - Pezzi rotti nel compressore a) Colpi di liquido b) Valvola espansione bloccata in posizione aperta - Valvole d'aspirazione rotte - Valvola con acqua pressostatica intasata, pressione dell'acqua troppo elevata o irregolare - Mancanza d'olio	- Verificare il funzionamento dei contatti di avviamento, la temporizzazione di avviamento dei vari avvolgimenti - Sostituire il compressore a) Verificare il surriscaldamento ed il fissaggio del bulbo della valvola d'espansione termostatica b) Riparare o sostituire - Sostituire le valvola difettosa - Pulire la valvola. Installare a monte di questa ultima un vaso d'espansione - Aggiungere olio
K) PRESSIONE DI MANDATA TROPPO ELEVATA - Acqua troppo calda all'uscita del condensatore - Acqua tropo fredda all'uscita del condensatore - Condensatore anormalmente caldo - Temperatura di uscita dell'acqua ghiacciata troppo elevata	- Portata dell'acqua troppo bassa o acqua troppo calda al condensatore - Tubi del condensatore intasati - Presenza d'aria o di incondensabili nel sistema o carico di fluido frigorifero troppo elevato - Carico termico eccessivo	- Regolare la valvola ad acqua pressostatica o il termostato della torre di raffreddamento - Pulire i tubi - Spurgare gli incondensabili e/o l'aria e recuperare l'eccesso di fluido frigorifero - Ridurre il carico, ridurre la portata dell'acqua, se necessario

L) PRESSIONE DI MANDATA TROPPO BASSA		
- Acqua molto fredda all'uscita del condensatore	- Portata dell'acqua al condensatore troppo importante o acqua troppo fredda	- Regolare la valva di regolazione dell'acqua o il termostato della torre di raffreddamento
- Bollicine alla spia	- Mancanza di fluido frigorifero	- Riparare la fuga e completare il carico
M) PRESSIONE D'ASPIRAZIONE TROPPO ELEVATA		
- Il compressore funziona continuamente	- Richiesta di freddo eccessiva all'evaporatore	- Verificare il sistema
- Condotta d'aspirazione anormalmente fredda. Il fluido frigorifero liquido ritorna al compressore	a) Valvola d'espansione troppo aperta b) Valvola d'espansione bloccata in posizione aperta	a) Regolare il surriscaldamento e verificare il fissaggio del bulbo termostatico b) Riparare o sostituire
N) PRESSIONE D'ASPIRAZIONE TROPPO BASSA		
- Bollicine sulla spia	- Mancanza di fluido frigorifero	- Riparare la fuga, completare il carico
- Perdita di carico eccessiva attraverso i filtro disidratatore o la valvola solenoide	- Filtro disidratatore intasato	- Sostituire la cartuccia
- Nessun passaggio di refrigerante attraverso la valvola d'espansione termostatica	- Il bulbo della valvola espansione ha perso il suo carico	- Sostituire il bulbo
- Perdita di potenza	- Valvola espansione intasata	- Pulire o sostituire
- Locali da climatizzare troppo freddi	- Contatti del termostato di regolazione bloccati in posizione chiusa	- Riparare o sostituire
- Corti-cicli al compressore	- Modulazione di potenza regolata troppo bassa	- Regolare
- Surriscaldamento troppo elevato	- Perdita di carico eccessiva attraverso l'evaporatore	- Verificare la condotta esterna d'omogeneizzazione di valvola espansione
- Bassa portata di carico all'evaporatore	- Bassa portata dell'acqua	- Verificare la portata dell'acqua. Verificare lo stato dei filtri, ricercare le ostruzioni nelle condotte d'acqua ghiacciata.

ORGANI DI REGOLAZIONE

Funzionamento
Reagendo alla pressione di mandata del compressore, il pressostato AP controlla il rendimento del condensatore. Un rendimento difettoso, risultato di pressioni di condensazione troppo elevate, è di solito provocato da:

- Condensatore sporco
- Portata d'acqua ridotta
- Portata d'aria ridotta

Il pressostato BP controlla la pressione alla quale il fluido frigorifero si evapora nei tubi dell'evaporatore. Una bassa pressione d'evaporazione è di solito provocata da:

- Mancanza di fluido frigorifero
- Valvola di regolazione termostatica difettosa
- Filtro disidratatore del condotto liquido otturato
- Sistema di scarico del compressore inattivo

Il termostato di regolazione controlla la temperatura dell'acqua ghiacciata all'ingresso dell'evaporatore. Le cause più frequenti di una temperatura d'acqua troppo bassa in questa zona sono:

- Portata d'acqua ridotta
- Termostato modulante a temperatura troppo bassa

Il pressostato d'olio controlla la pressione d'immissione dell'olio al compressore.
Un pressione dell'olio bassa è di solito provocata da:

- Mancanza d'olio
- Pompa ad olio difettosa o usurata
- Riscaldatore di carter difettoso che provoca la condensazione del fluido frigorifero nel fondo del carter.

Le informazioni di cui sopra non sono da considerare un'analisi completa del sistema di refrigerazione. Esse servono soprattutto a familiarizzare l'operatore al funzionamento dell'unità e a fornirgli tutti i dati tecnici che gli permetteranno di riconoscere, correggere o segnalare qualsiasi anomalia.

Soltanto un personale qualificato è autorizzato ad eseguire gli interventi su circuiti frigoriferi.

6.2 SCHEDE DI FOLLOW-UP DI FUNZIONAMENTO E DI MESSA IN SERVIZIO

Identificazione della macchina : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ Numero commessa : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Anno di costruzione : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

CONDIZIONI NORMALI D'UTILIZZO

Temperatura uscita acqua ghiacciata : _ _ _ _ _ _ °C Aria esterna : Max. : _ _ _ _ _ Min. : _ _ _ _ _ °C

Tensione d'alimentazione : _ _ _ _ _ _ _ _ _ V/Ph/Hz Fluido frigorifero : _

Data ed ora delle misure: _ _ _ _ _ _ Temperatura esterna : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ °C

Società che esegue le misure : _ _ _ _

Nome del tecnico : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ Osservazioni : _

_ _

		CIRCUITO 1		CIRCUITO 2		CIRCUITO 3		CIRCUITO 4	
		Comp. 1	Comp. 2	Comp. 1	Comp. 2	Comp 1	Comp 2	Comp. 1	Comp. 2
Numero ore di funzionamento									
Compressore in servizio/circuito									
Pressione d'evaporazione	Bar								
Temperatura tubazione aspirazione	°C								
Pressione di condensazione	Bar								
Temperatura tubazione mandata	°C								
Temperatura pompa ad olio	°C								
Pressione dell'olio	Bar								
Livello dell'olio									
Intensità fase 1/compressore	A								
Intensità fase 2/compressore	A								
Intensità fase 3/compressore	A								
Temperatura linea di liquido	°C								
Perdita di carico condensatore	Bar								
Temperatura acqua ghiacciata	°C								
Temp. partenza acqua condensatore	°C								
Perdita di carico condensatore	Bar								
Temp. entrata acqua condensatore	°C								
Temp. partenza acqua condensatore	°C								
Pressostato A.P. disattivazione	Bar								
Pressostato H.P. attivazione	Bar								
Pressostato BP attivazione	Bar								
Pressostato d'olio disattivazione	Bar								
Pressostato antigelo disattivazione	Bar								

Pressostato Ventilatore 1 : . . . . Vent. 2 : . . . . Vent. 3 : . . . . .Vent. 4 : . . . . Vent. 5 : . . . . . .
(disattivazione bar)
Pressostato Ventilatore :
(disattivazione °C)

6.3 CONTROLLI REGOLARI DA ESEGUIRE AMBIENTE GRUPPO FRIGORIFERO

CIRCUITO ACQUA GHIACCIATA **VALORE**

Manometri entrata/uscita per perdita di carico .... ΔkPa

Temperatura entrata evaporatore .... °C

Temperatura uscita evaporatore .... °C

Percentuale glicole (1) .... %

Controllore di portata operativo .... % portata

Asservimento pompa acqua ghiacciata .... [ ]

Filtro su circuito d'acqua .... [ ]

CIRCUITO ACQUA CONDENSATORE

Manometri entrata/uscita per perdita di carico .... ΔkPa

Temperatura entrata condensatore .... °C

Temperatura uscita condensatore .... °C

Regolazione di temperatura entrata acqua al condensatore .... [ ]

Asservimento pompa condensatore .... [ ]

Filtro su circuito d'acqua .... [ ]

Libera circolazione d'aria su batteria condensatore (2) .... [ ]

CIRCUITO D'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Tensione del circuito di controllo V

Tensione d'alimentazione circuito di potenza L1/L2 V

Tensione d'alimentazione circuito di potenza L2/L3 V

Tensione d'alimentazione circuito di potenza L3/L1 V

(1) A seconda dell'applicazione

(2) A seconda del tipo dell'unità

VISITE RACCOMANDATA DAL COSTRUTTORE

RAFFREDDATORE DI LIQUIDO A COMPRESSORE(I) PISTONI

NUMERO DI VISITE PREVENTIVE RACCOMANDATE							
Anno	Messa in service	Visite 500 / 1000 H	Grande controllo tecnico	Visite ispezione	Controllo 15000 ore	Controllo 30000 ore	Analisi di tubi
1	X	X		XX			
2			X	XXX			
3			X	XXX			
4				XXX	X		
5			X	XXX			X(1)
6			X	XXX			
7				XXX		X	
8			X	XXX			
9			X	XXX			
10				XXX	X		X
+10			Ogni anni	3 ogni anni	Ogni 15 000 ore	Ogni 30 000 ore	Ogni 3 anni

Questa tabella di raccomandazioni viene data per apparecchi funzionanti in condizioni normali d'utilizzo e con una media di 4.000 ore all'anno. Una piano di visita speciale deve essere utilizzato, in caso di utilizzo in ambiente industriale severo.

(1) In funzione della qualità dell'acqua

DESCRIZIONE DELLE VISITE

RAFFREDDATORE DI LIQUIDO A COMPRESSORE(I) A PISTONI

MESSA IN SERVIZIO

- Controllo dell'installazione dell'apparecchio
- Controllo delle portate d'acqua e degli asservimenti
- Controllo delle sicurezza
- Controllo di tenuta stagna
- Configurazione del modulo di gestione a microprocessore (se esistente)
- Controllo dei parametri di funzionamento e delle prestazioni
- Rilascio del quaderno di bordo

VISITA DELLE 500 ORE / 1000 ORE

- Visita di fine rodaggio
- Test d'indice d'acidità, controllo della tenuta stagna
- Sostituzione delle cartucce disidratanti a secondo del risultato del test precedente
- Controllo di funzionamento e delle eventuali variazioni dovute allo sfruttamento dell'installazione

VISITA D'ISPEZIONE

- Controllo di tenuta stagna
- Controllo del funzionamento con rilevamento dei parametri e analisi funzionale.

VISITA DI GRANDE CONTROLLO TECNICO

- Visita di ispezione
- Test d'indice d'acidità
- Scarico dell'olio, se necessario
- Sostituzione delle cartucce disidratanti (se necessario)
- Controllo del modulo di gestione a microprocessore (se esistente)
- regolazione delle sicurezze
- Controllo degli asservimenti
- Lubrificazione dei cuscinetti / registri (se necessario)

VISITA A 15.000 ORE

- Visita di grande controllo tecnico
- Ispezione del compressore con sostituzione di valvole, molle e giunti (secondo il tipo di compressori)

VISITA A 30.000 ORE

- Visita di grande controllo tecnico
- Ispezione dei compressori con sostituzione delle valvole, molle, giunti di tenuta stagna, cuscinetti, valvole di scarico d'olio, segmenti
- Controllo dimensionale del sistema di bielle, sostituzione dei pezzi necessari dietro preventivo (secondo il tipo di compressori).

ANALISI DEI TUBI

- Controllo dei fasci tubolari degli evaporatori e dei condensatori ad acqua mediante correnti di Foucault che permettono di anticipare ogni guasto grave di uno scambiatore tubolare.
- Frequenza: ogni 5 anni fino a 10 anni (in funzione della qualità dell'acqua), quindi ogni 3 anni.

VISITE RACCOMANDATE DAL COSTRUTTORE

RAFFREDDATORE DI LIQUIDO CON COMPRESSORI SCROLL

NUMERO DI VISITE PREVENTIVE RACCOMANDATE					
Anno	Messa in servizio	Visita 500 / 1000 ore	Grande controllo tecnico	Visite ispezione	Analysi di tubi
1	X	X		XX	
2			X	XXX	
3			X	XXX	
4			X	XXX	
5			X	XXX	X(1)
6			X	XXX	
7			X	XXX	
8			X	XXX	
9			X	XXX	
10			X	XXX	X
+10			Ogni anno	3 ogni anno	Ogni 3 anni

Questa tabella di raccomandazioni viene data per apparecchi funzionanti in condizioni normali d'utilizzo e con una media di 4.000 ore all'anno. Una piano di visita speciale deve essere utilizzato, in caso di utilizzo in ambiente industriale severo.

(1) In funzione della qualità dell'acqua

DESCRIZIONE DELLE VISITE

RAFFREDDATORE DI LIQUIDO A COMPRESSORE SCROLL

MESSA IN SERVIZIO

- Controllo dell'installazione dell'apparecchio
- Controllo delle portate d'acqua e degli asservimenti
- Controllo delle sicurezza
- Controllo di tenuta stagna
- Configurazione del modulo di gestione a microprocessore (se esistente)
- Controllo dei parametri di funzionamento e delle prestazioni
- Rilascio del quaderno di bordo

VISITA DELLE 500 ORE / 1000 ORE

- Visita di fine rodaggio
- Test d'indice d'acidità, controllo della tenuta stagna
- Scarico dell'olio, sostituzione delle cartucce disidratanti a secondo del risultato del test precedente
- Controllo di funzionamento e delle eventuali variazioni dovute allo sfruttamento dell'installazione

VISITA D'ISPEZIONE

- Controllo di tenuta stagna
- Controllo del funzionamento con rilevamento dei parametri e analisi funzionale

VISITA DI GRANDE CONTROLLO TECNICO

- Visita di ispezione
- Test d'indice d'acidità
- Scarico dell'olio
- Sostituzione delle cartucce disidratanti
- Controllo del modulo di gestione a microprocessore (se esistente)
- regolazione delle sicurezze
- Controllo degli asservimenti
- Lubrificazione dei cuscinetti / registri (se necessario)

ANALISI DEI TUBI

- Controllo dei fasci tubolari degli evaporatori e dei condensatori ad acqua mediante correnti di Foucault che permettono di anticipare ogni guasto grave di uno scambiatore tubolare.
- Frequenza: ogni 5 anni fino a 10 anni (in funzione della qualità dell'acqua), quindi ogni 3 anni.

VISITE RACCOMANDATE DAL COSTRUTTORE

RAFFREDDATORI DI LIQUIDO CON COMPRESSORE A VITE

NUMERO DI VISITE PREVENTIVE RACCOMANDATE						
Anno	Messa in servizio	Visita 500 / 1000 ore	Grande controllo tecnico	Visite ispezione	Controllo 30 000 H	Analisi dei tubi
1	X	X		XX		
2			X	XXX		
3			X	XXX		
4				XXX		
5			X	XXX		X(1)
6			X	XXX		
7				XXX		X
8			X	XXX		
9			X	XXX		
10				XXX		
+10			Ogni anno	3 ogni anno	Ogni 30 000 ore	Ogni 3 anni

Questa tabella di raccomandazioni viene data per apparecchi funzionanti in condizioni normali d'utilizzo e con una media di 4.000 ore all'anno. Una piano di visita speciale deve essere utilizzato, in caso di utilizzo in ambiente industriale severo.

(1) In funzione della qualità dell'acqua

DESCRIZIONE DELLE VISITE

RAFFREDDATORE DI LIQUIDO A COMPRESSORE A VITE

MESSA IN SERVIZIO

- Controllo dell'installazione dell'apparecchio
- Controllo delle portate d'acqua e degli asservimenti
- Controllo delle sicurezza
- Controllo di tenuta stagna
- Configurazione del modulo di gestione a microprocessore (se esistente)
- Controllo dei parametri di funzionamento e delle prestazioni
- Rilascio del quaderno di bordo

VISITA DELLE 500 ORE / 1000 ORE

- Visita di fine rodaggio
- Test d'indice d'acidità, controllo della tenuta stagna
- Scarico dell'olio, sostituzione delle cartucce disidratanti
- Controllo di funzionamento e delle eventuali variazioni dovute allo sfruttamento dell'installazione

VISITA D'ISPEZIONE

- Controllo di tenuta stagna
- Controllo del funzionamento con rilevamento dei parametri e analisi funzionale

VISITA DI GRANDE CONTROLLO TECNICO

TECNICO
- Visita di ispezione
- Test d'indice d'acidità
- Scarico dell'olio
- Sostituzione delle cartucce disidratanti
- Controllo del modulo di gestione a microprocessore
- regolazione delle sicurezze
- Controllo degli asservimenti
- Lubrificazione dei cuscinetti / registri (se necessario)

VISITA A 30.000 ORE

- Sostituzione del compressore per un ritorno in revisione onde eseguire la sostituzioni dei rotolamenti ed il controllo della geometria
- Visita di grande controllo tecnico
- Rimessa in servizio

ANALISI DEI TUBI

- Controllo dei fasci tubolari degli evaporatori e dei condensatori ad acqua mediante correnti di Foucault che permettono di anticipare ogni guasto grave di uno scambiatore tubolare.
- Frequenza: ogni 5 anni fino a 10 anni (in funzione della qualità dell'acqua), quindi ogni 3 anni.

FOGLIO DI VERIFICHE

Il presente foglio va compilato dall'installatore onde eseguire l'installazione dell'unità a regola d'arte.
AVVERTENZA: Prima di qualsiasi ispezione dell'unità, staccare l'alimentazione elettrica. Se la macchina deve essere lasciata sotto tensione, operare con la massima cautela per evitare gli incidenti dovuti all'elettroesecuzione.

COLLAUDO
☐ Ricerca delle avarie durante il trasporto
☐ Ricerca dei pezzi mancanti
☐ Dispositivi di sollevamento adeguati, imbracature dotate di distanziali

POSIZIONAMENTO DELL'UNITA'
☐ Rimozione dell'intelaiatura di spedizione
☐ Spazi liberi sufficienti
☐ Ammortizzatori di vibrazioni fissati
☐ Posizionamento dell'unità
☐ Controllo dei livelli

CIRCUITO D'ACQUA GHIACCIATA
☐ Ricerca delle perdite nelle tubazioni
☐ Termometri installati
☐ Regolatore di pressione d'acqua installato
☐ Valvole di equilibratura installate
☐ Controllore di portata installato
☐ Sistema sciacquato, pulito e riempito prima collegamento della macchina. Controllo della presenza e della pulizia del filtro installato all'entrata della macchina
☐ Verifica del funzionamento della pompa e perdita di carico all'evaporatore

CIRCUITO D'ACQUA DEL CONDENSATORE
☐ Verifica dell'ordine delle fasi per compressori a vite e scroll
☐ Ricerca delle perdite nelle tubazioni
☐ Termometri installati
☐ Regolatore di pressione dell'acqua installato
☐ Valvole di equilibratura del sistema installate
☐ Sistema sciacquato, pulito e riempito prima collegamento della macchina. Controllo della presenza e della pulizia del filtro installato all'entrata della macchina
☐ Verifica del funzionamento della pompa e perdita di carico all'evaporatore

IMPIANTO ELETTRICO
☐ Verifica dell'ordine delle fasi per compressori a vite e scroll
☐ Senso di rotazione dei motori di ventilatori corretto
☐ Senso di rotazione del motore di pompa corretto
☐ Collegamento elettrico dell'armadio di regolazione
☐ Tensione d'alimentazione conforme alle specifiche della targa segnaletica
☐ Avviamento della pompa e del circuito del controllore di portata completi ed in ordine di marcia
☐ Resistenza riscaldante termostatica installata su tutti i condotti esposti al gelo
☐ Tutti i raccordi avvitati con la chiave dinamometrica

GENERALITÀ
☐ Carico di raffreddamento disponibile, minimo 50%
☐ Coordinamento tra categorie professionali per collaudo finale dell'unità

OSSERVAZIONI:

FIRMA:

NOME:

CODICE HCF LENNOX:

NUMERO ORDINE CLIENTE:

DESIGNAZION

GREAT BRITAIN , IRELAND :
LENNOX INDUSTRIES LTD
tel. : + 44 1604 599400
fax : + 44 1604 594200
e-mail : marketing@lennoxind.com

BELGIUM :
LENNOX BENELUX N.V./S.A.
tel. : + 32 3 633 30 45
fax : + 32 3 633 00 89
e-mail : info.be@lennoxbenelux.com

CZECH REPUBLIC :
JANKA RADOTIN AS
tel. : + 420 2 510 88 111
fax : + 420 2 579 10 393
e-mail : janka@janka.cz

FRANCE :
LENNOX FRANCE
tel. : + 33 1 60 17 88 88
fax : + 33 1 60 17 86 58
e-mail : accueil@lennoxfrance.com

GERMANY :
LENNOX DEUTSCHLAND GmbH
tel. : + 49 69 42 0979 0
fax : + 49 69 42 09 79 40
e-mail : info@lennoxdeutschland.com

NETHERLANDS :
LENNOX BENELUX B.V.
tel. : + 31 33 2471 800
fax : + 31 33 2459 220
e-mail : info@lennoxbenelux.com

POLAND :
LENNOX POLSKA SP z o. o.
tel. : + 48 22 832 26 61
fax : + 48 22 832 26 62
e-mail : lennoxpolska@inetia.pl

PORTUGAL :
LENNOX CLIMATIZAÇAO LDA.
tel. : +351 22 999 84 60
fax : +351 22 999 84 68
e-mail : info@lennoxportugal.com

RUSSIA :
LENNOX DISTRIBUTION MOSCOW
tel. : + 7 095 246 07 46
fax : + 7 502 933 29 55
e-mail :lennox.dist.moscow@co.ru

SLOVAKIA :
LENNOX SLOVAKIA
tel. : + 421 7 44 88 92 16
fax : + 421 7 44 88 16 88

SPAIN :
LENNOX REFAC S.A.
tél. : + 34 902 400 405
fax : + 34 91 542 84 04
e-mail : marketing@lennox-refac.com

UKRAINE :
LENNOX DISTRIBUTION KIEV
tel. : + 380 44 213 14 21
fax : + 380 44 213 14 21
e-mail : jankauk@uct.kiev.ua

OTHER EUROPEAN COUNTRIES, AFRICA, MIDDLE-EAST :
LENNOX DISTRIBUTION
tel. : + 33 4 72 23 20 14
fax : + 33 4 72 23 20 28
e-mail : marketing@lennoxdist.com

www.Lennox.com

MES CHILLER/
ITALIEN/02-98